

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 7月14日

出願番号
Application Number: 特願2004-207896

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

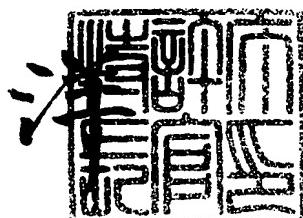
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人
Applicant(s): 株式会社村田製作所

2005年 7月13日

八月
一四

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office



【直欄】
【整理番号】 付印番
34-0384
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H03H 9/25
【発明者】
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
【氏名】 岩本 敬
【発明者】
【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
【氏名】 越戸 義弘
【特許出願人】
【識別番号】 000006231
【氏名又は名称】 株式会社村田製作所
【代理人】
【識別番号】 100114502
【弁理士】
【氏名又は名称】 山本 俊則
【電話番号】 06-6367-8111
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 209898
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0403106

【請求項 1】

圧電基板と、

前記圧電基板の主面に形成された、IDTを含む導電パターンと、

前記圧電基板の前記主面において前記IDTの周囲に配置された支持層と、

前記支持層に配置された後、前記圧電基板の前記主面の法線方向から見たとき前記圧電基板の外周より内側が除去されて、前記圧電基板の前記外周より内側に前記圧電基板の前記外周と全周に渡って間隔を設けて延在するカバーと、

前記カバーから前記圧電基板の前記主面の周部まで全体的に覆う補強樹脂とを備えたことを特徴とする、弾性表面波装置。

【請求項 2】

前記カバーは、前記支持層の周面よりも外側まで延在することを特徴とする、請求項1に記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】

前記カバー又は前記支持層が、ポリイミド樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂又はシリコン樹脂であり、

前記補強樹脂が、エボキシ樹脂であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の弾性表面波装置。

【請求項 4】

複数の弾性表面波装置を同時に製造する、弾性表面波装置の製造方法であって、

主面にIDTを含む導電パターンが形成され、前記IDTの周囲に支持層が形成された圧電基板について、前記支持層の上にカバーを配置する工程と、

前記圧電基板の法線方向から見たとき、一つの弾性表面波装置となる前記圧電基板の外周より内側に前記圧電基板の前記外周と全周に渡って間隔を設けて延在するように、前記カバー側から前記圧電基板まで、少なくとも前記カバーの前記圧電基板の前記外周より内側をレーザ光で除去する工程と、

前記圧電基板より前記カバー側を、前記カバー側から前記圧電基板まで全体的に覆うように、前記圧電基板及び前記カバーに補強樹脂を配置する工程とを含むことを特徴とする、弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 5】

前記レーザ光は、波長が355nm以下であることを特徴とする、請求項4に記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 6】

前記カバーを除去する工程と、前記補強樹脂を配置する工程との間に、

一つの弾性表面波装置となる境界線に沿って前記圧電基板の前記主面に形成された前記導電パターンを除去する工程を備えたことを特徴とする、請求項4又は5に記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 7】

前記圧電基板及び前記カバーに補強樹脂を配置する工程において、減圧雰囲気中で前記補強樹脂を硬化させることを特徴とする、請求項4、5又は6に記載の弾性表面波装置の製造方法。

【発明の名称】 弹性表面波装置**【技術分野】****【0001】**

本発明は、共振子やフィルタなどの弹性表面波を利用した弹性表面波装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、弹性表面波フィルタ（SAWフィルタ）などの弹性表面波装置について、素子チップサイズまでパッケージを小型化するチップサイズパッケージ（CSP）の開発が進められている。

【0003】

例えば図5に示す弹性表面波装置2は、IDT（Inter Digital Transducer；柵型電極）4aやパッド4bなどの導電パターンが形成された圧電基板3の一方の主面3aに、支持層5を介してカバー6を設け、カバー6から外部電極7が露出するようになっていて、回路基板1の配線パターン1aに対して所定位置に、フェイスダウン実装する（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平11-251866号公報（図1）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1に開示された弹性表面波装置2は、カバー6に穴を加工し、この穴に外部電極7を電解めっきや蒸着で埋めることにより、外部電極7をパッド4bと電気的に接続する。そのため、IDT4aの周囲の振動空間を十分に密封できないため、回路基板1に弹性表面波装置2を実装した後に、バッファ樹脂8を介して補強樹脂9で覆うことにより、封止する必要があった。

【0005】

本発明は、かかる実情に鑑み、小型化しつつ耐湿性を向上することができ、回路基板に実装した後に封止する必要がない弹性表面波装置及びその弹性表面波装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明は、上記課題を解決するため、以下のように構成した弹性表面波装置を提供する。

【0007】

弹性表面波装置は、圧電基板と、前記圧電基板の主面に形成された、IDTを含む導電パターンと、前記圧電基板の前記主面において前記IDTの周囲に配置された支持層と、前記支持層に配置された後、前記圧電基板の前記主面の法線方向から見たとき前記圧電基板の外周より内側が除去されて、前記圧電基板の前記外周より内側に前記圧電基板の前記外周と全周に渡って間隔を設けて延在するカバーと、前記カバーから前記圧電基板の前記主面の周部まで全体的に覆う補強樹脂とを備える。

【0008】

上記構成において、IDTは、支持層により間隔を設けてカバーと対向し、IDT内で弹性表面波が自由に伝搬する。補強樹脂によりIDTを密封することができるので、十分な耐湿性が得られ、回路基板に実装した後に樹脂で覆う必要がない。

【0009】

好みしくは、前記カバーは、前記支持層の周面よりも外側まで延在する。

【0010】

上記構成によれば、支持層よりも大きいカバー材を支持層の上に配置し、支持層の外側を除去することにより、支持層を除去することなくカバー材のみを除去し、除去したカバー材によってカバーを形成することができる。これにより、除去作業量をできるだけ少な

、加工速度を上げる。また、カバーと圧電基板との接觸面積を広げ、封止性を向上できる。

【0011】

好ましくは、前記カバー又は前記支持層が、ポリイミド樹脂、ベンザシクロブテン樹脂又はシリコーン樹脂である。前記補強樹脂が、エポキシ樹脂である。

【0012】

樹脂が硬化する際にハロゲンガスが発生すると、IDT、圧電基板の腐食や、弹性表面波素子表面への付着によって特性劣化の原因となる。上記構成によれば、ハロゲンガスが発生しない樹脂を用いるので、このような問題を防止することができる。

【0013】

また、本発明は、上記課題を解決するため、以下のように構成した弹性表面波装置の製造方法を提供する。

【0014】

弹性表面波装置の製造方法は、複数の弹性表面波装置を同時に製造する。弹性表面波装置の製造方法は、主面にIDTを含む導電パターンが形成され、前記IDTの周囲に支持層が形成された圧電基板について、前記支持層の上にカバーを配置する工程と、圧電基板の法線方向から見たとき、一つの弹性表面波装置となる前記圧電基板の外周より内側に前記圧電基板の前記外周と全周に渡って間隔を設けて延在するように、前記カバー側から前記圧電基板まで、少なくとも前記カバーの前記圧電基板の前記外周より内側をレーザ光で除去する工程と、前記圧電基板より前記カバー側を、前記カバー側から前記圧電基板まで全体的に覆うように、前記圧電基板及び前記カバーに補強樹脂を配置する工程とを含む。

【0015】

IDTは、支持層により間隔を設けてカバーと対向し、IDT内で弹性表面波が自由に伝搬する。IDTは、補強樹脂により密封されるので、十分な耐湿性が得られ、回路基板に実装した後に樹脂で覆う必要がない。

【0016】

カバーをレーザで除去するとき、一つの弹性表面波装置となる境界線に沿って支持層がなければカバーのみを、あれば支持層も除去する。

【0017】

補強樹脂側に外部電極を設ける場合、圧電基板の導電パターンと外部電極とを電気的に接続する配線を通すため、カバーに貫通孔を形成する。この貫通孔を形成するために用いるレーザで、カバーの除去も行うことができる。

【0018】

好ましくは、前記レーザ光は、波長が355nm以下である。

【0019】

上記波長のレーザ光は、樹脂を除去するが、金属は除去しない。そのため、圧電基板上に、一つの弹性表面波装置となる境界線に沿って金属の給電ラインなどを形成した場合に、カバーを除去し、金属の給電ラインなどを残しておき、カバーの除去後に、電解めっきの際の給電や、圧電基板の焦電のアースなどに利用することができる。

【0020】

好ましくは、前記カバーを除去する工程と、前記補強樹脂を配置する工程との間に、一つの弹性表面波装置となる境界線に沿って前記圧電基板の前記主面に形成された前記導電パターンを除去する工程を備える。

【0021】

この場合、圧電基板と補強樹脂との間に導電パターンがないので、耐湿性を向上することができる。

【0022】

弹性表面波装置の境界線に沿って形成された導電パターンは、電解めっきの給電ラインとして利用できるが、除去した後は利用できないため、外部電極を電解めっきにより形成することは困難になる。この場合には、無電解めっきにより形成する。又は、補強樹脂を

加熱する前に、I D T に沿い的に液状化された強化樹脂をカバー上に形成していくと、この強化柱が、強化樹脂を配置した後に強化樹脂から露出するようすればよい。

【0023】

好ましくは、前記圧電基板及び前記カバーに強化樹脂を配置する工程において、減圧雰囲気中で前記強化樹脂を硬化させる。

【0024】

強化樹脂が硬化する際に発生する硬化ガス中に、ハロゲンガスのように特性劣化の原因となる悪影響成分が含まれていても、I D T を密封した空間内に入ることを防止することができる。したがって、硬化ガス中の悪影響成分による特性劣化を防ぐことができる。

【発明の効果】

【0025】

本発明の弾性表面波装置は、小型化しつつ耐湿性を向上することができ、回路基板に実装した後に封止する必要がない。また、本発明の弾性表面波装置の製造方法によれば、小型化しつつ耐湿性を向上することができ、回路基板に実装した後に封止する必要がない弾性表面波装置を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態について実施例を、図1～図4を参照しながら説明する。

【0027】

図1の断面図に示すように、表面波フィルタ10は、圧電基板12の一方の主面である上面14に、I D T 22とパッド24を含む導電パターン20が形成されている。上面14には、支持層30によって間隔を設けてカバー50を配置して、I D T 22の周囲に振動空間26を形成する。支持層30はI D T 22の周囲に形成され、圧電基板12の振動空間26に隣接する部分において、弾性表面波が自由に伝搬するようになっている。さらに、強化樹脂70により、カバー50から上面14の周部まで全体的に覆っている。強化樹脂70からは外部電極80が露出しており、表面波フィルタ10を電気機器等の回路基板に実装することができるようになっている。圧電基板12の他方の主面15（図において下面）には、保護樹脂16が配置されている。

【0028】

カバー50は、支持層30を覆い、支持層30の周面34まで延在している。カバー50は、周面34よりも外側まで延在してもよい。詳しくは後述するが、カバー50及び強化樹脂70には貫通孔が形成され、パッド24と外部電極80とを接続する電気配線が通るようになっている。

【0029】

強化樹脂70は、表面波フィルタ10の圧電基板12の上面14の外縁に沿って全周に渡って延在し、圧電基板12の上面14側を封止する。これによって、振動空間26が密封され、外界から遮断される。

【0030】

表面波フィルタ10は、複数個を同時に製造することができ、図2では、2つ表面波フィルタ10を製造時の境界線とともに図示している。

【0031】

図2の平面図に示すように、外部電極80として4つの外部電極80a, 80b, 80c, 80dが設けられている。外部電極80a, 80dはアース端子、外部電極80bは入力端子、外部電極80cは出力端子である。

【0032】

圧電基板12のウェハの上面には、図2において一点鎖線で示した導電パターンが形成されている。なお、図2において右側の表面波フィルタ10については、導電パターンの図示を省略している。

【0033】

すなわち、表面波フィルタ10内には、I D T 22として4つのI D T 22a, 22b

・ ここで、ここで示された、ハンドルを用いてのハンドル操作、手元、手元、
24 d, 24 x が形成されている。また、IDT 22 a, 22 b, 22 c, 22 d の各電
極端子とパッド 24 a, 24 b, 24 c, 24 d, 24 x とを接続する配線が形成されて
いる。一方、隣接する表面波フィルタ 10 間の境界に、導電ライン 21 が形成されて
いる。さらに、導電ライン 21 と表面波フィルタ 10 内の配線と接続するショートライン 25
a, 25 b, 25 c, 25 d が形成されている。IDT 22 a の両側と IDT 22 b の I
DT 22 c に対する反対側と IDT 22 d の IDT 22 c に対する反対側とに反射器があ
ってもよい。IDT 以外は反射器以外の導電バターンは必ずしも支持層に埋まれていなくて
もよい。例えばパッド 24 a, 24 b, 24 c, 24 d と IDT を接続する配線の一部が
支持層 30 の外に出てもよい。

【0034】

支持層 30 の上に配置されたカバー 50 には、パッド 24 a, 24 b, 24 c, 24 d
, 24 x に対応する位置に、後述する貫通孔（ピアホール）が形成されている。カバー 50
の上面には、図 2 において右側の表面波フィルタ 10 について 2 点鎖線で示したアース
配線 60 が形成されている。なお、図 2 において左側の表面波フィルタ 10 については、
アース配線 60 の図示を省略している。アース配線 60 の両端 60 a, 60 b は、カバー
50 と支持層 30 を貫通するピアホールを介して、パッド 24 a, 24 d と電気的に接続
される。アース配線 60 の中間点 60 x は、カバー 50 と支持層 30 を貫通するピアホー
ルを介して、IDT 24 x に接続されたパッド 24 x と、電気的に接続される。アース配
線 60 は、IDT 22 a と IDT 22 b 及び 22 d とを接続するホット配線と、絶縁体で
ある支持層 30 及びカバー 50 を挟んで立体交差している。

【0035】

図 2 において右側の表面波フィルタ 10 について点線で示すように、補強樹脂 70 には
、矩形の孔 72 a, 72 b, 72 c, 72 d が形成され、この孔 72 a, 72 b, 72 c
, 72 d を介して、外部電極 80 a, 80 b, 80 c, 80 d とパッド 24 a, 24 b,
24 c, 24 d とが電気的に接続される。なお、図 2 において左側の表面波フィルタ 10
については、補強樹脂 70 の矩形の孔の図示を省略している。

【0036】

次に、表面波フィルタ 10 の製造方法について、図 3 を参照しながら説明する。

【0037】

図 3 (a) に示すように、圧電基板 12 のウェハの上面 14 に、導電バターン 20 を形
成する。例えば、厚さ 0.3 mm、直径 100 mm の LiTaO₃ 基板上に、IDT 22
、パッド 24 、導電ライン 21 (図 2 参照) などの部分に、厚さ 100 nm の Al 膜を蒸
着リフトオフで形成する。導電ライン 21 の線幅は、20 μm である。さらに、後のめっ
き時に給電膜とするために、パッド 24 と導電ライン 21 (図 2 参照) の部分について、
厚さ 10 nm の Ti 及び厚さ 1 μm の Al をリフトオフ法で成膜する。

【0038】

次に、図 3 (b) に示すように、圧電基板 12 のウェハの上面 14 に、支持層 30 を形
成する。支持層 30 は、IDT 22 やパッド 24 の部分に開口を形成する。また、隣り合
う表面波フィルタ 10 との間に間隔を設け、導電ライン 21 (図 2 参照) 上にも開口を形
成する。例えば、圧電基板 12 のウェハの上面 14 に、ネガ型の感光性ポリイミドを 20
μm の厚さで塗布し、乾燥・露光・PEB・現像を行い、IDT 22 、パッド 24 、及び
隣り合う表面波フィルタ 10 との間の部分が開口したバターンの支持層 30 を形成する。
このとき、グレートーンフォトマスクを用いることで、パッド 24 の開口部に、順テープ
の傾斜面 32 を形成し、次の工程で配線 40 を形成しやすくする。

【0039】

次に、図 3 (c) に示すように、パッド 24 から支持層 30 の上面のパッド部分 (線幅
30 μm) まで延在する配線 40 を形成する。配線 40 は、後のめっき処理を考慮して、
厚さ 10 nm の Ti 膜の上に厚さ 3 μm の Cu 膜を成膜する。このとき同時に、支持層 30
の上面のパッド部分と導電ライン 21 (図 2 参照) とを接続するショートライン 25 a

（～ムジリ（四ムツルノ）を、又付帯のUVヒートラミにモルヒシ、のつロノリーハクサヒムヒム、膜厚は $3\text{ }\mu\text{m}$ ）として用いる。なお、Cuの代わりにAlを採用すると、後のレーザ加工時のダメージが少ない点ではよいが、メッキ前処理としてシンジケート処理が必要であり、製造コストが増大する。

【0040】

次に、図3(d)に示すように、カバー50を形成する。例えば、厚さ $15\text{ }\mu\text{m}\sim35\text{ }\mu\text{m}$ のポリイミドフィルムにポリイミド系接着剤を塗布したシートを、ロールラミネート法でウェハ全面に貼り付け、 200°C で硬化させる。

【0041】

次に、図3(e)に示すように、カバー50に貫通孔（ピアホール）52を形成するとともに、カバー50が支持層30の周面34よりも外側にはみ出した部分を除去し、隣り合う表面波フィルタ10の境界に溝54を加工する。例えば、THGレーザを用いてカバー50に、直徑 $10\text{ }\mu\text{m}$ のピアホール52と溝54を加工した後、O₂アッティングでレーザ加工残渣を除去する。

【0042】

THGレーザ（波長 355 nm ）の場合、カバー50のポリイミドフィルムのレーザ光吸収率は99%、導電ライン21やショートライン25a~25dのAlのレーザ光吸収率は10%程度であるので、カバー50のはみ出した部分をレーザで除去して溝54を形成するときに、その下の上面14に形成された導電ライン21等をレーザで除去することはない。SHGレーザ（波長 532 nm ）、CO₂レーザ（波長 $10.6\text{ }\mu\text{m}$ ）を用いる場合であっても、上面14に形成された導電ライン21等を厚く形成するなど、レーザ加工条件を適宜に選択すれば、1回の切断で、隣り合う表面波フィルタ10間に溝54を形成することができる。

【0043】

隣り合う表面波フィルタ10の支持層30は、周面34により間隔が設けられているので、カバー50のみをレーザにより短時間で除去することができる。このとき、レーザビームの径が広がると、同じエネルギー密度（同等の加工速度、加工形状を得る）とするためには、大きな出力が必要であるため、加工幅はできるだけ小さくし、エネルギー密度を高くして加工速度を速くする、すなわち、除去後のカバー50が、支持層30の周面34よりも外側まで延在することが好ましい。また、カバーと補強樹脂の接触面積を大きくでき、封止性を向上できる。

【0044】

次に、図3(f)に示すように、ピアホール52を導電材料で埋める。例えば、導電ライン21を給電膜として、Cu電解メッキでピアホール52を埋め込む。

【0045】

次に、図3(g)に示すように、カバー50の上に、ピアホール52と外部電極80とを接続するためのアース配線60とホット配線65を形成する。例えば、リフトオフによりアース配線60とホット配線65を形成する。このとき、後のめっき性を考慮して、厚さ 100 nm のTi、厚さ $1\text{ }\mu\text{m}$ のAl、厚さ 100 nm のCuの順に形成する。

【0046】

次に、図3(h)に示すように、補強樹脂70を圧電基板12のウェハの上面14側に塗布し、支持層30やカバー50などを補強樹脂70で覆った後、図3(i)に示すように、硬化した補強樹脂70に貫通孔72を形成し、アース配線60とホット配線65を露出させる。例えば、補強樹脂70として、エボキシ樹脂、ポリイミド樹脂又はアクリル酸エステル樹脂を塗布し、カバー50上の厚さが $30\text{ }\mu\text{m}$ となるようし、直徑 $100\text{ }\mu\text{m}$ の貫通孔72を形成する。貫通孔72は、補強樹脂70に感光性樹脂を用いる場合にはリソグラフィで、非感光性樹脂を用いる場合にはレーザで形成する。

【0047】

補強樹脂70が硬化する際にハロゲンガスが発生すると、IDT22、圧電基板12の腐食や、素子表面への付着によって特性劣化の原因となる。カバー50や支持層30にボ

アーマード例加、ハーフノンノロノノ例加はノンアーマー例加、加熱例加／＼に一小ヘノ例脂を用いると、ハロゲンガスが発生しないので好ましい。ハロゲンガスが発生する樹脂であっても、減圧雰囲気中で補強樹脂70を硬化させると、IDT22を密封した振動空間26内にハロゲンガスが入ることを防止することができ、特性劣化を防ぐことができる。

【0048】

次に、図3(j)に示すように、貫通孔72を介してアース配線60とホット配線65に接続された外部電極80を形成するとともに、圧電基板12の裏面15に保護樹脂16を形成する。

【0049】

具体的には、外部電極80の下地膜として、アース配線60とホット配線65の貫通孔72から露出した部分に、厚さ300nmのNi、厚さ100nmのAuを順に電解めっきで形成する。下地膜を形成する代わりに、Cu電解めっきで貫通孔72を埋めてNi、Auを電解めっきした外部電極80自体を形成してもよい。次に、圧電基板12のウェハの裏面にエポキシ樹脂を厚さ10μmで全面に塗布した後、貫通孔72の部分に外部電極用のハンダを印刷し、リフローすることにより、玉状の外部端子を形成する。

【0050】

最後に、圧電基板12のウェハを、隣接する表面波フィルタ10間の境界でダイシングすることにより、表面波フィルタ10の個片に分割する。このとき、補強樹脂70を切断し、支持層30やカバー50がダイシングによって露出しないようにする。ただし、切断した表面波フィルタ10の側面には、ショートライン25a～25d(図2参照)の切断面が露出する。

【0051】

上記のようにして表面波フィルタ10を製造する場合、アライメント接合プロセスがなく、カバー50は安価なロールラミネートであるので、製造コストを低減できる。THGレーザを用いることにより、カバー50に直径が10μmのピアホール52を形成でき、素子を小型化できる。感光性樹脂を用いないため、カバー50と補強樹脂70の材料選択自由度が大きくなる。カバー50や配線が補強樹脂70で覆われて露出しないので、信頼性を確保できる。めっきで配線を形成するため、ピア導通良品率が優れている。めっきとはんだを併用することにより、外部電極80の強度が高くなる。補強樹脂70や保護樹脂16により、実装衝撃などに対する強度を確保できる。支持層30、カバー50、補強樹脂70が樹脂であるので、その緩衝効果により、実装衝撃や熱衝撃で断線等の不具合が起これにくく。

【0052】

次に、第2実施例の表面波フィルタ10aについて、図4を参照しながら説明する。

【0053】

第2実施例では、第1実施例と製造工程の一部が異なるため、表面波フィルタ10aの側面からは、ショートライン25a～25d(図2参照)の切断面が露出しない。以下では、第1実施例との相違点を中心に説明する。

【0054】

図4(a)～(d)に示すように、第1実施例と同様に、圧電基板12のウェハの上面14に、導電バターン20を形成した後、支持層30を形成する。そして、パッド24から支持層30の上面まで延在する配線40を形成した後、カバー50で覆う。

【0055】

次に、図4(e)に示すように、カバー50に貫通孔(ピアホール)52を形成し、ピアホール52を導電材料で埋める。例えば、THGレーザを用いてカバー50に直径10μmのピアホール52を加工した後、O₂アッティングでレーザ加工残渣を除去する。そして、導電ライン21(図2参照)を給電膜として、Cu電解メッキでピアホール52を埋め込む。

【0056】

次に、図4(f)に示すように、カバーの上に、ピアホール52と外部電極80とを接

溝 5 1 の下にアース配線 6 0 とホット配線 6 5 を形成する。両者は、カバー 5 0 による 1 ライナー構造で形成される。このとき、後のめっき性を考慮して、厚さ 1 0 0 nm の Ti、厚さ 1 μm の Al、厚さ 1 0 0 nm の Cu の順に形成する。

【0057】

次に、図 4 (g) に示すように、カバー 5 0 に溝 5 1 を形成する。その際、導電ライン 2 1 とパッド 2 1 a ~ 2 1 d とを接続しているショートライン 2 5 a ~ 2 5 d も除去する (図 2 参照)。例えは、THG レーザを用いて加工した後、O₂ アッティングでレーザ加工残渣を除去する。

【0058】

次に、図 4 (h) に示すように、補強樹脂 7 0 をウェハの上面 1 4 側に塗布し、支持層 3 0 やカバー 5 0などを補強樹脂 7 0 で覆った後、図 4 (i) に示すように、硬化した補強樹脂 7 0 に貫通孔 7 2 を形成し、アース配線 6 0 とホット配線 6 5 を露出させる。例えは、補強樹脂 7 0 として、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂又はアクリル酸エステル樹脂を塗布し、カバー 5 0 上の厚さが 3 0 μm となるようし、直径 1 0 0 μm の貫通孔 7 2 を形成する。貫通孔 7 2 は、補強樹脂 7 0 に感光性樹脂を用いる場合にはリソグラフィで、非感光性樹脂を用いる場合にはレーザで形成する。

【0059】

次に、図 4 (j) に示すように、貫通孔 7 2 を介してアース配線 6 0 とホット配線 6 5 に接続された外部電極 8 0 を形成するとともに、圧電基板 1 2 の裏面 1 5 に保護樹脂 1 6 を形成する。

【0060】

具体的には、外部電極の下地膜として、アース配線 6 0 とホット配線 6 5 の貫通孔 7 2 から露出した部分に、厚さ 3 0 0 nm の Ni、厚さ 1 0 0 nm の Au を順に無電解めっきで形成する。下地膜を形成する代わりに、Cu 電解めっきで貫通孔 7 2 を埋めて Ni、Au を無電解めっきした外部電極自体を形成してもよい。次に、圧電基板 1 2 のウェハの裏面 1 5 にエポキシ樹脂を厚さ 1 0 μm で全面に塗布した後、貫通孔 7 2 の部分に外部電極用のハンダを印刷し、リフローすることにより、玉状の外部端子を形成する。

【0061】

最後に、圧電基板 1 2 のウェハを、隣接する表面波フィルタ 1 0 a 間の境界でダイシングすることにより、表面波フィルタ 1 0 a を個片に分割する。このとき、要素間の補強樹脂 7 0 を切断し、支持層 3 0 やカバー 5 0 がダイシングによって露出しないようにする。

【0062】

カバー 5 0 に溝 5 4 を形成する際に、ショートライン 2 5 a ~ 2 5 d (図 2 参照) が除去され、ショートライン 2 5 a ~ 2 5 d の配線が補強樹脂 7 0 の外に露出しないので、表面波フィルタ 1 0 a の信頼性が高くなる。

【0063】

なお、第 2 実施例の表面波フィルタ 1 0 a は、第 1 実施例の表面波フィルタ 1 0 と同様の効果もある。

【0064】

以上に説明したように、表面波フィルタ 1 0 , 1 0 a は、補強樹脂 7 0 で IDT 2 2 の周囲の振動空間 2 6 を密封することにより、小型化しつつ耐湿性を向上することができ、回路基板に実装した後に封止する必要がない。

【0065】

なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、種々の変更を加えて実施することが可能である。

【0066】

本発明は、表面波フィルタに限らず、弹性表面波を利用する素子を備えた弹性表面波装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】表面波ノンリニア樹脂内蔵の。〔実施例1〕

【図2】表面波フィルタの平面図である。(実施例1)

【図3】表面波フィルタの製造工程の説明図である。(実施例1)

【図4】表面波フィルタの製造工程の説明図である。(実施例2)

【図5】表面波フィルタの断面図である。(従来例)

【符号の説明】

【0068】

10, 10a 表面波フィルタ(弹性表面波装置)

12 压電基板

14 上面(正面)

15 裏面

20 導電バターン

22 IDT

24 バッド

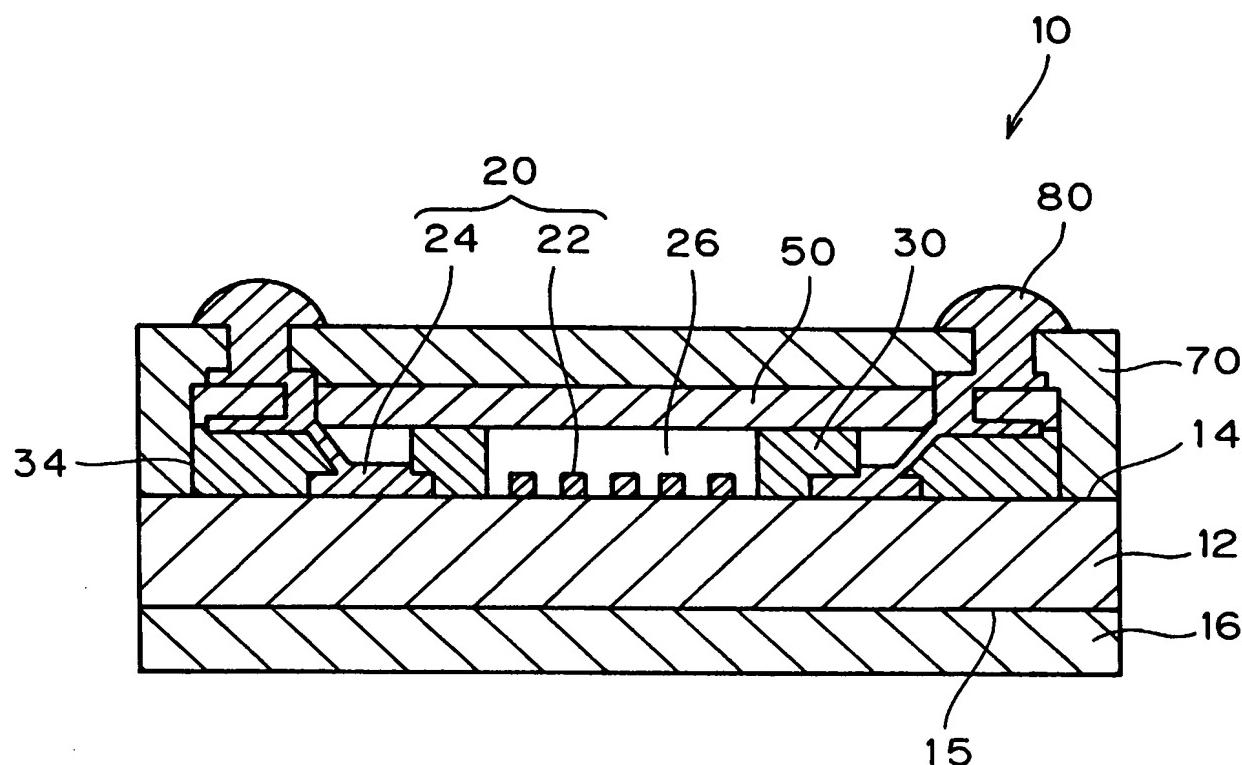
30 支持層

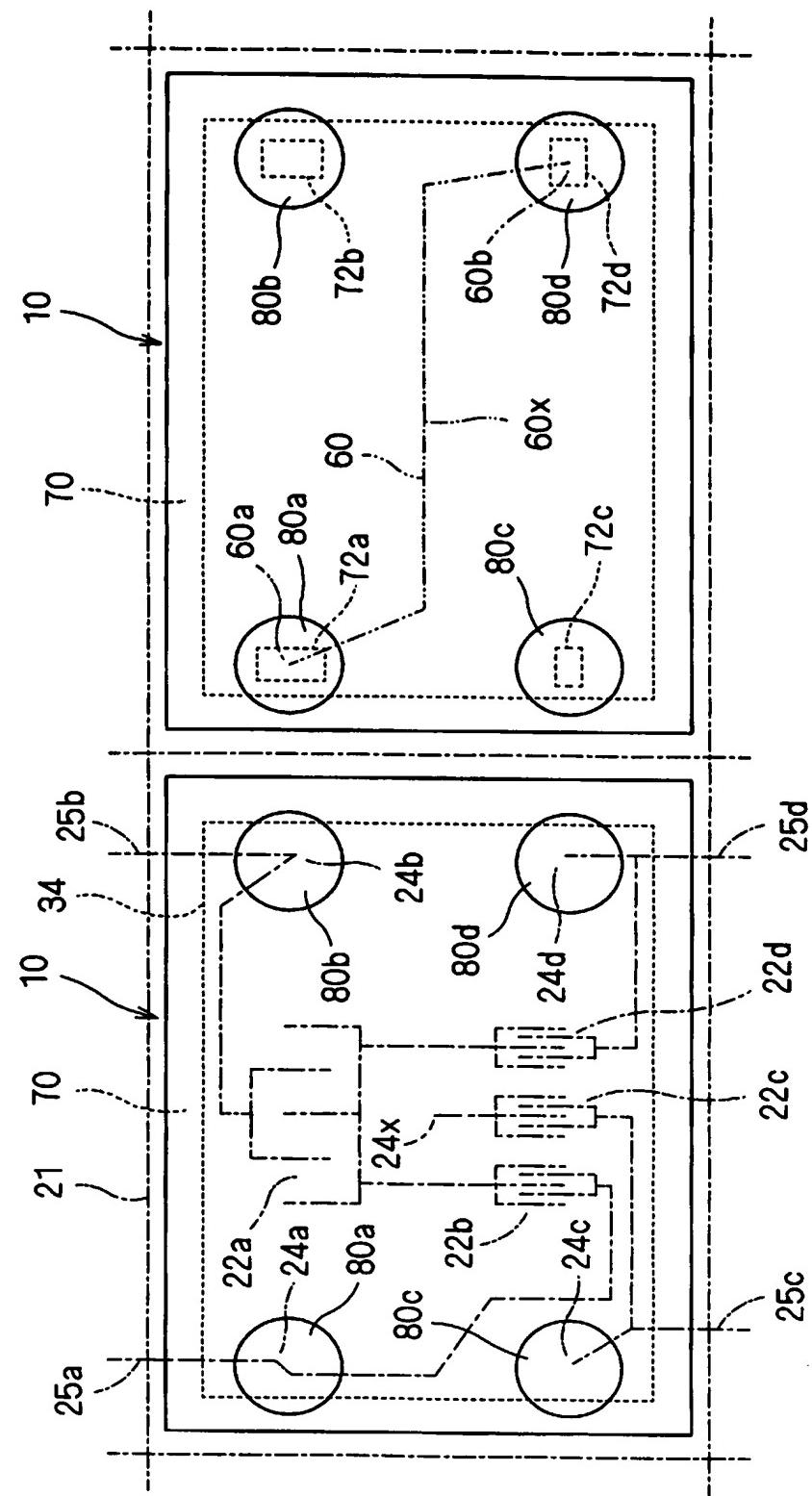
34 周面

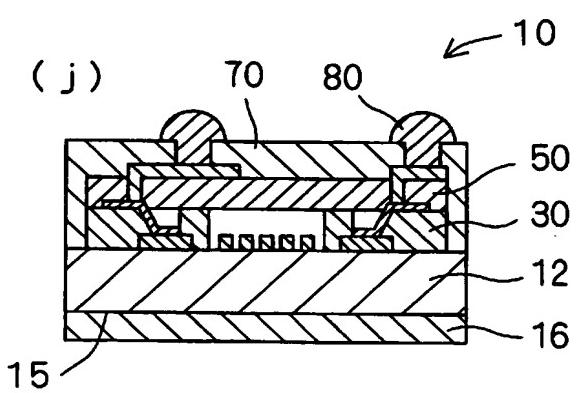
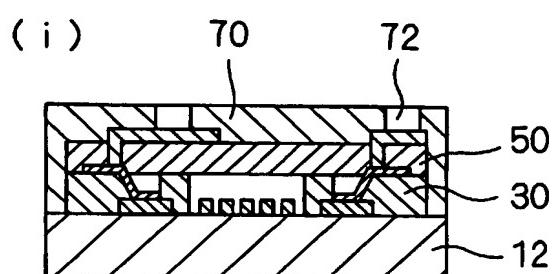
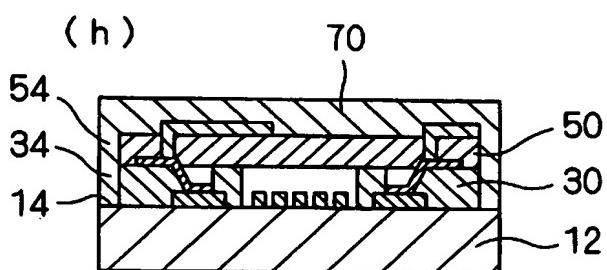
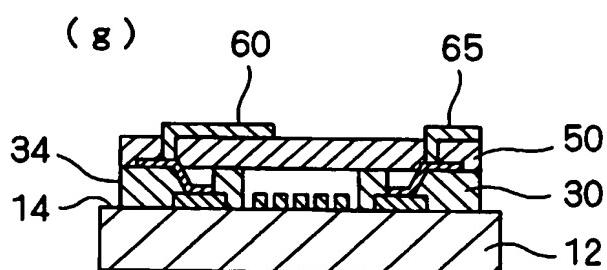
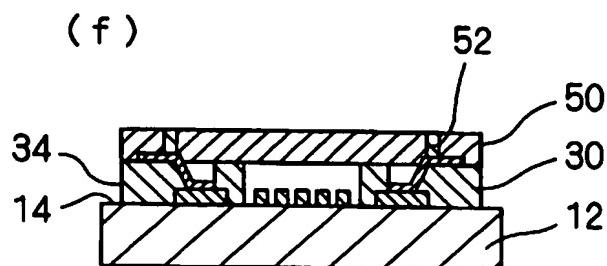
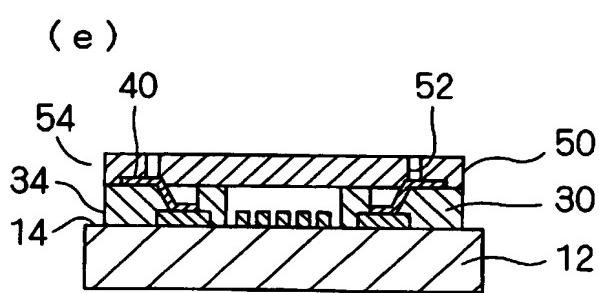
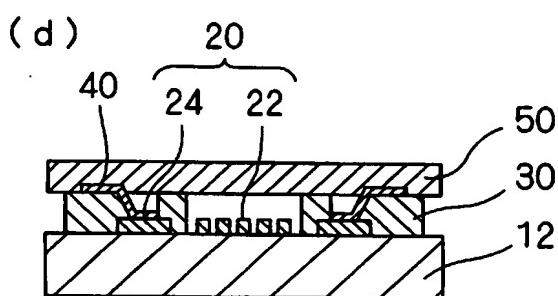
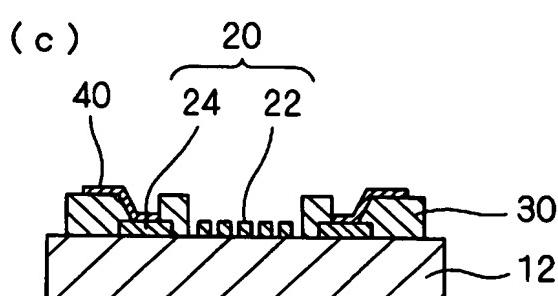
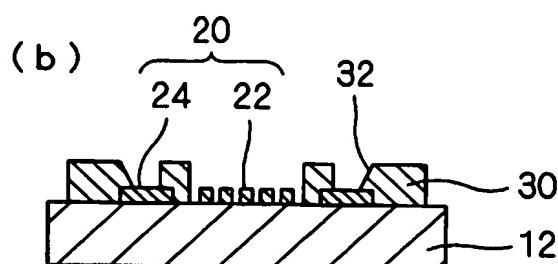
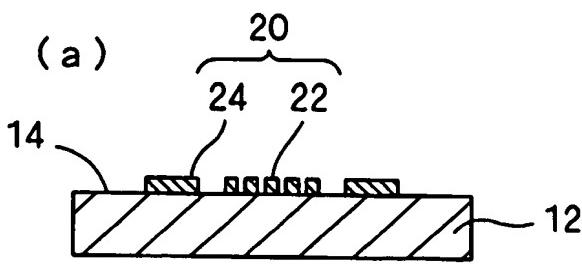
50 カバー

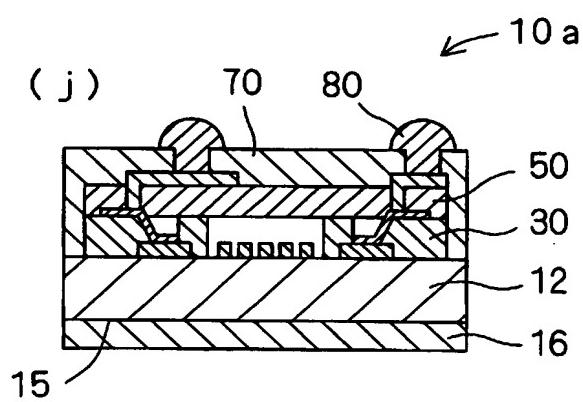
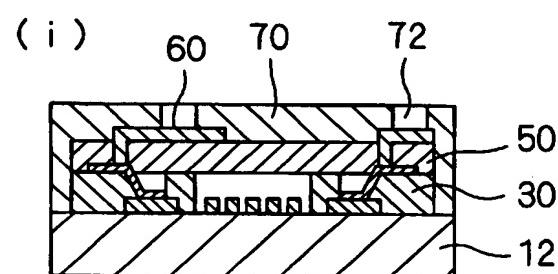
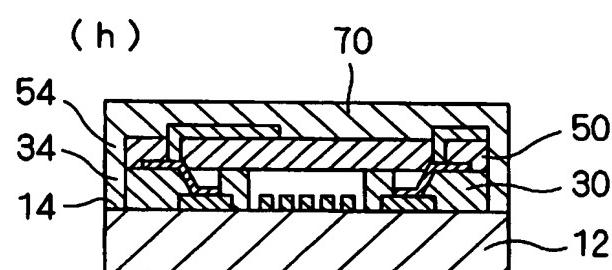
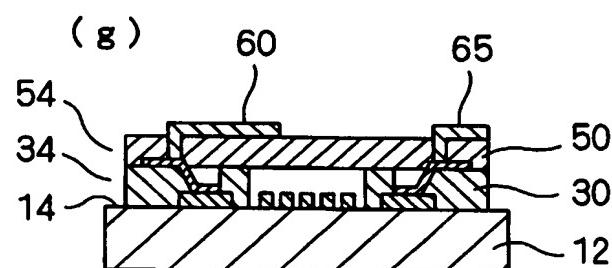
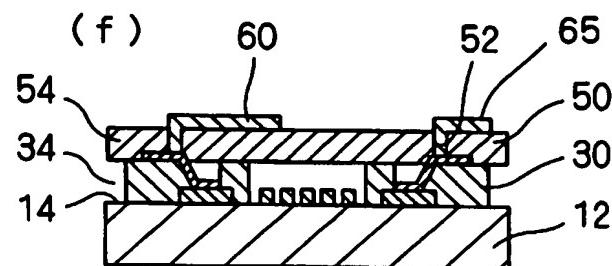
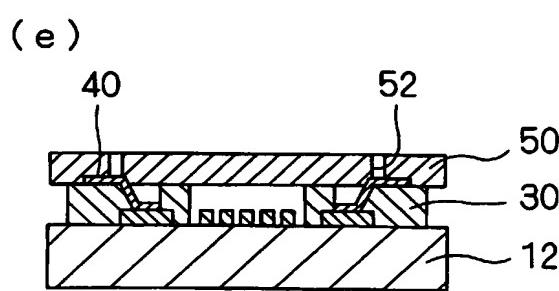
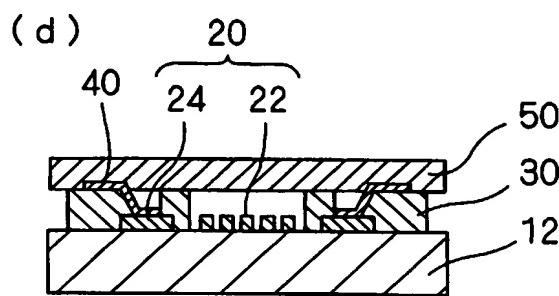
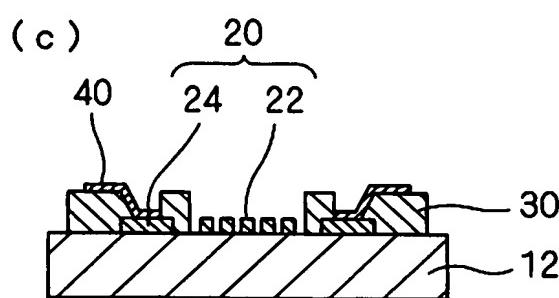
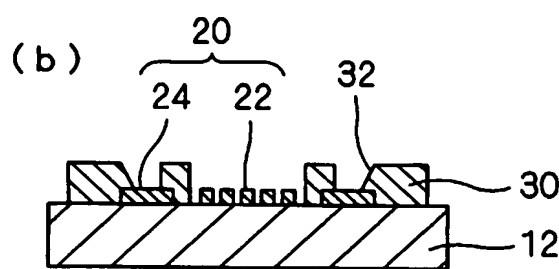
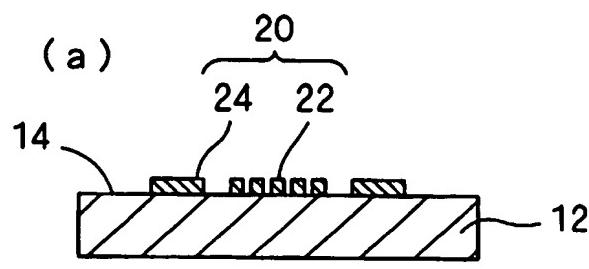
70 補強樹脂

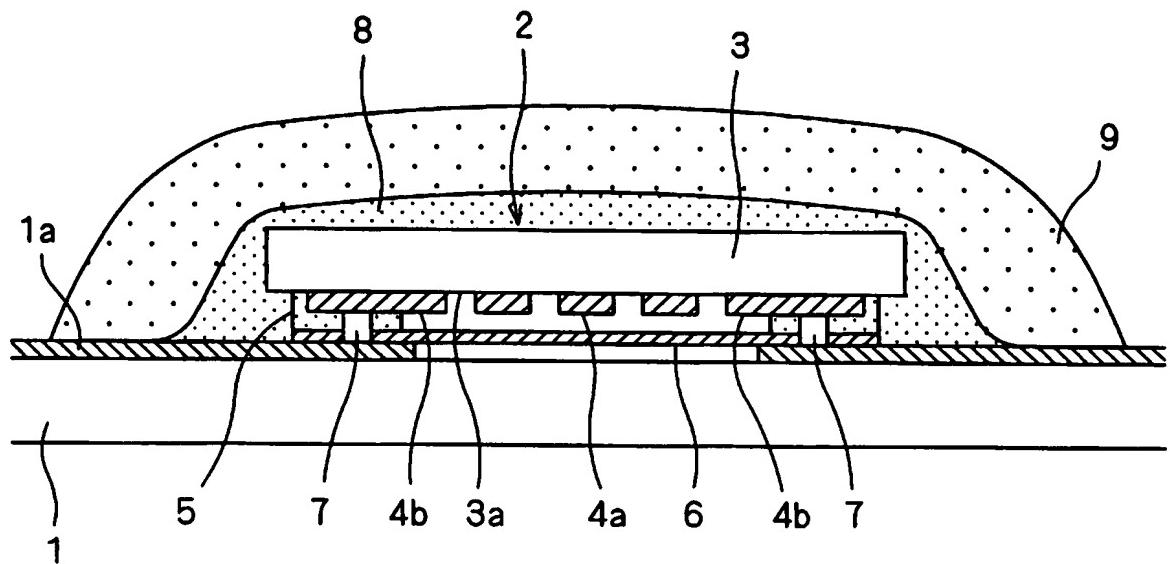
80 外部電極











【要約】

【課題】 小型化しつつ耐湿性を向上することができ、回路基板に実装した後に封止する必要がない弹性表面波装置及びその弹性表面波装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 弹性表面波装置10は、圧電基板12と、圧電基板12の上面14に形成された、IDT22を含む導電パターン20と、圧電基板12の上面14においてIDT22の周囲に配置された支持層30と、支持層30に配置された後、圧電基板12の正面の法線方向から見たとき圧電基板12の外周より内側が除去されて、圧電基板12の外周より内側に圧電基板12の外周と全周に渡って間隔を設けて延在するカバー50と、カバー50から圧電基板12の上面14の周部まで全体的に覆う補強樹脂70とを備える。

【選択図】 図1

000006231

19900828

新規登録

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

株式会社村田製作所

000006231

20041012

住所変更

京都府長岡京市東神足1丁目10番1号

株式会社村田製作所

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/011169

International filing date: 17 June 2005 (17.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-207896
Filing date: 14 July 2004 (14.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 July 2005 (29.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse